

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

Patent number: JP10268272
Publication date: 1998-10-09
Inventor: TORIYAMA YOSHIO; NEMOTO ATSUSHI; HASEGAWA KAORU
Applicant: HITACHI LTD.; HITACHI DEVICE ENG CO LTD
Classification:
- **international:** G02F1/1333; G02F1/133; G02F1/1345; G09F9/00; G09F9/00
- **european:**
Application number: JP19970075105 19970327
Priority number(s):

Abstract of JP10268272

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress problems of EMI and to allow a wiring pattern and mounted components to have high density by connecting part of a ground wire and part of a shield case through a conductive member arranged on an insulating layer covering a wiring pattern.

SOLUTION: A projection part FGJ is provided opposite to a circuit board PCB in a module integrally with the metallic shield case SHD, and the projection part FGJ and a frame ground pad FGP provided on the circuit board PCB are connected electrically through the sheet type conductive member, e.g. metal board MB. The frame ground pad FGP and metal board MB are connected electrically and mechanically by a solder layer SL. Here, the wiring pattern WP as a conductive part other than the frame ground part FGP is coated with an insulating coating IL of solder resist, etc. Therefore, the wiring pattern WP and metal board MB are insulated electrically by the insulating coating IL.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268272

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333
1/133	5 2 0	1/133 5 2 0
1/1345		1/1345
G 0 9 F 9/00	3 0 9	G 0 9 F 9/00 3 0 9 A
	3 4 9	3 4 9 E
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-75105

(22) 出願日 平成9年(1997)3月27日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 島山 良男

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 根本 篤志

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

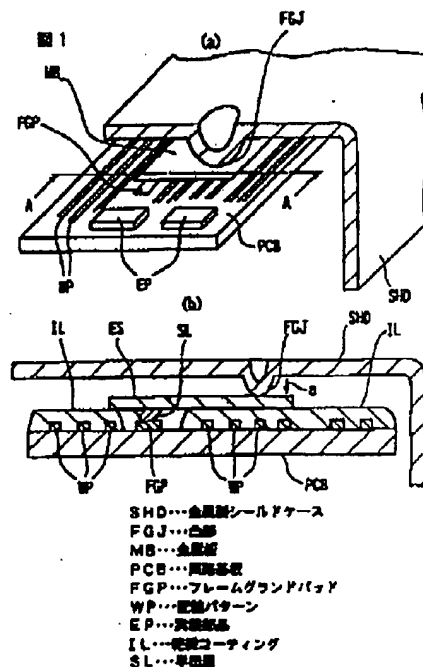
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】回路基板の配線パターンや実装部品の高密度化、モジュールの小型軽量薄型化に有利な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】回路基板PCBにフレームグランドパッドFGPを設け、金属製シールドケースSHDと一体に回路基板PCBに向かって凸部FGJを設け、フレームグランドパッドFGPと凸部FGJとを金属板MBを介して電気的に接続し、配線パターンWPと金属板MBとの間に絶縁コーティングILが存在する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示パネルと、該液晶表示パネル駆動用の回路基板と、これらを収納し、前記液晶表示パネルを外部に露出させる表示窓を設けた金属製シールドケースとを有し、

前記シールドケースの一部と前記回路基板のグランド配線とをシート状の導電部材を介して電氣的に接続し、該接続部以外の前記回路基板の導電部と前記導電部材との間に絶縁層が存在することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの外周部に配置した回路基板と、前記液晶表示パネル、前記回路基板を収納し、前記液晶表示パネルを外部に露出させる表示窓を設けた金属製シールドケースとを有し、前記回路基板にフレームグランドパッドを設け、前記金属製シールドケースと一体に前記回路基板に向かって凸部を設け、前記フレームグランドパッドと前記凸部とをシート状の導電部材を介して電氣的に接続し、前記フレームグランドパッド以外の導電部と前記導電部材との間に絶縁層が存在することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】前記導電部材と前記フレームグランドパッドとを半田付けにより接続したことを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記凸部を絞り加工により形成したことを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネルの駆動用の回路基板を有する液晶表示装置に係り、特に、有害な輻射電波の問題を抑制するとともに配線パターンの高密度化を図る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】アクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素電極のそれぞれに対応して非線形素子（スイッチング素子）を設けたものである。各画素における液晶は理論的には常時駆動（デューティ比1.0）されているので、時分割駆動方式を採用している。いわゆる単純マトリクス方式と比べてアクティブ方式はコントラストが良く、特にカラー液晶表示装置では欠かせない技術となりつつある。スイッチング素子として代表的なものとしては薄膜トランジスタ（TFT）がある。

【0003】液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）は、例えば、透明導電膜からなる表示用画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚の透明ガラスからなる絶縁基板を重ね合わせ、該両基板間の縁部に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けてなる液晶表示パネル（すなわち、液晶表示素子、LC

D：リキッドクリスタルディスプレイ）と、液晶表示パネルの下に配置され、液晶表示パネルに光を供給するバックライトと、液晶表示パネルの外周部の外側に配置した液晶表示パネルの駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、液晶表示窓がつけられた金属製シールドケース（フレーム）等から構成されている。

【0004】なお、薄膜トランジスタを使用したアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置は、例えば特開昭63-309921号公報や、「冗長構成を採用した12.5型アクティブ・マトリクス方式カラー液晶ディスプレイ」、日経エレクトロニクス、頁193～210、1986年12月15日、日経マグローウヒル社発行、で知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示パネルの高精度化に伴って、液晶表示パネルの液晶駆動用回路基板は高密度に配線され、電子部品が高密度に実装される傾向にあるが、高密度配線、高密度部品実装の多層回路基板の場合、該回路基板の配線パターン形成のために許される面積が減少し、回路基板上に形成されるグランドラインを充分広く取ることが困難となっている。グランドラインが充分広く取れないと、装置外部から侵入したり、装置内部で発生する不要な輻射電波（すなわち、ノイズ）により、例えば安定した表示品質が得られなかったりする、EMI（エレクトロ マグネティック インタフィアレンス（Electro Magnetic Interference）、すなわち、電磁波障害）を引き起こす問題がある。なお、液晶表示装置の駆動周波数は年々高くなっており、ノイズの防止は特に重要となっている。

【0006】これを防止するために、液晶表示パネルの外周部に配置した回路基板の面上に、グランド配線に接続したフレームグランドパッドを設け、該フレームグランドパッドと、金属製シールドケースの一部とを接続する技術が知られている。この技術では、回路基板のグランド配線がインピーダンスの十分低い共通の金属製シールドケースに接続されるので、高周波領域におけるグランド配線が強化され、有害な輻射電波の発生を抑制することができる。

【0007】例えば、金属製シールドケースの一部を切り欠いて一体に形成した爪（細長い突起部）を前記フレームグランドパッドに半田付けにより接続する技術が、特願平4-53496号に提案されている。しかし、この従来技術では、シールドケースの上面（画面の回りのいわゆる額縁部）に爪が設けてあるので、爪を回路基板に向けて折り曲げるときに、爪が回路基板に当たってしまい、折り曲げの作業性が悪い問題があった。また、爪をシールドケースの上面に設けていたので、爪を回路基板のフレームグランドパッドに半田付けする場合は、回路基板を覆うようにシールドケースを取り付けた後、爪の回りの小さな開口部から半田付けを行わなくてはな

らず、半田付けの作業性が悪い問題があった。

【0008】また、他の従来技術では、回路基板面上に設けたフレームグランドパッドに、絞り加工により金属製シールドケースと一体に回路基板に向かって設けた凸部を押し当てて、フレームグランドパッドとシールドケースとを接続している。しかし、この技術では、回路基板上のフレームグランドパッドと、シールドケースの凸部との位置決め精度を確保するため、フレームグランドパッドの寸法を大きくする必要があった。このため、配線パターンや実装部品品のスペースが取られるので、回路基板の寸法を大きくしたり、回路基板の層数を増加させる必要が生じる。したがって、回路基板の配線パターンや実装部品品の高密度化、モジュールの小型軽薄型化に不利であり、また、回路基板の層数を増加すると製造コストが上昇する。

【0009】本発明の目的は、EMIの問題を抑制するとともに、回路基板の配線パターンや実装部品品の高密度化、モジュールの小型軽薄型化に有利な液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、該液晶表示パネル駆動用の回路基板と、これらを取納し、前記液晶表示パネルを外部に露出させる表示窓を設けた金属製シールドケースとを有し、前記シールドケースの一部と前記回路基板のグランド配線とをシート状の導電部材を介して電気的に接続し、該接続部以外の前記回路基板の導電部と前記導電部材との間に絶縁層が存在することを特徴とする。

【0011】また、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの外周部に配置した回路基板と、前記液晶表示パネル、前記回路基板を取納し、前記液晶表示パネルを外部に露出させる表示窓を設けた金属製シールドケースとを有し、前記回路基板にフレームグランドパッドを設け、前記金属製シールドケースと一体に前記回路基板に向かって凸部を設け、前記フレームグランドパッドと前記凸部とをシート状の導電部材を介して電気的に接続し、前記フレームグランドパッド以外の導電部と前記導電シートとの間に絶縁層が存在することを特徴とする。

【0012】また、前記導電部材と前記フレームグランドパッドとを半田付けにより接続したことを特徴とする。

【0013】さらに、前記凸部を絞り加工により形成したことを特徴とする。

【0014】回路基板上の配線パターンは、ソルダーレジスト等の絶縁層（絶縁コーティング）により被覆され、絶縁されている。本発明では、絶縁層が被覆されずに露出したフレームグランドパッド（グランド配線の一部）はなるべく小さく形成し、配線パターンや実装部品用スペースをできるだけ確保して配線パターン等の高密

密度化を図る。このフレームグランドパッドとシート状の導電部材とを半田付け等により接続し、金属製シールドケースと一体に設けた凸部とフレームグランドパッドとを該導電部材を介して電気的に接続する。導電部材と配線パターンとは、該配線パターン上に形成された絶縁層を介して絶縁されている。したがって、導電部材の寸法は、シールドケースの凸部との位置決め精度が確保可能な寸法に大きくできる。回路基板のグランド配線の一部であるフレームグランドパッドと、シールドケースの一部とが電気的に接続されるので、高周波領域におけるグランド配線が強化され、有害な輻射電波の発生や侵入によるEMI問題を抑制することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0016】《アクティブ・マトリクス液晶表示装置》以下、アクティブ・マトリクス方式のカラー液晶表示装置に本発明を適用した実施の形態について説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0017】《液晶表示モジュールの全体構成》図2は、液晶表示モジュールMDLの分解斜視図であり、各構成部品の具体的な構成は図1、図3～図5に示す。

【0018】SHDは金属板からなるシールドケース（メタルフレームとも称す）、WDは表示窓、INS1～3は絶縁シート、PCB1～3は回路基板（PCB1はドレイン側回路基板、PCB2はゲート側回路基板、PCB3はインターフェイス回路基板）、JNは回路基板PCB1～3どうしを電気的に接続するジョイナ、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶表示パネル、GCはゴムクッション、ILSは遮光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体成型により形成された下側ケース（モールドケース）、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示モジュールMDLが組み立てられる。

【0019】モジュールMDLは、下側ケースMCA、シールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有する。絶縁シートINS1～3、回路基板PCB1～3、液晶表示パネルPNLを取納、固定した金属製シールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等からなるバックライトBLを取納した下側ケースMCAとを合体させることにより、モジュールMDLが組み立てられる。

【0020】以下、各部材について詳しく説明する。

【0021】《金属製シールドケースSHD》図3は、シールドケースSHDの上面、前側面、後側面、右側面、左側面を示す図であり、シールドケースSHDの斜

め上方からみたときの斜視図は上記図2に示される。

【0022】シールドケースSHDは、1枚の金属板をプレス加工技術により、打ち抜きと折り曲げ加工により作製される。このとき、シールドケースSHDと一体の凸部FGJが絞り加工により同時に形成される(詳細後述)。WDは表示パネルPNLを視野に露出する開口を示し、以下表示窓と称す。

【0023】NLはシールドケースSHDと下側ケースMCAとの固定用爪(全部で12個)、HKは同じく固定用のフック(全部で4個)であり、シールドケースSHDに一体に設けられている。図2、図3に示された固定用爪NLは折り曲げ前の状態で、回路基板PCB1〜3をシールドケースSHDに収納した後、それぞれ内側に折り曲げられて下側ケースMCAに設けられた四角い固定用凹部(図示省略)に挿入される。固定用フックHKは、それぞれ下側ケースMCAに設けた固定用突起(図示省略)に嵌合される。これにより、液晶表示パネルPNL、回路基板PCB1〜3等を保持・収納するシールドケースSHDと、導光板GLB、蛍光管LP等を保持・収納する下側ケースMCAとがしっかりと固定される。また、表示パネルPNLの下面の表示に影響を与えない四方の縁周囲には薄く細長い長方形のゴムクッションGC(ゴムスペーサとも称す。図2参照)が設けられている。ゴムクッションGCは、表示パネルPNLと導光板GLBとの間に介在される。ゴムクッションGCの弾性を利用して、シールドケースSHDを装置内部方向に押し込むことにより固定用フックHKが固定用突起に引っかかり、また、固定用爪NLが折り曲げられ、固定用凹部に挿入されて、各固定用部材がストッパとして機能し、シールドケースSHDと下側ケースMCAとが固定され、モジュール全体が一体となってしっかりと保持され、他の固定用部材が不要である。したがって、組立が容易で製造コストを低減できる。また、機械的強度が大きく、耐振動衝撃性が高く、装置の信頼性を向上できる。また、固定用爪NLと固定用フックHKは取り外しが容易なため(固定用爪NLの折り曲げを延ばし、固定用フックHKを外すだけ)、2部材の分解・組立が容易なので、修理が容易で、バックライトBLの蛍光管LPの交換も容易である。また、本例では、図3に示すように、一方の辺を主に固定用フックHKで固定し、向かい合う他方の辺を固定用爪NLで固定しているので、すべての固定用爪NLを外さなくても、一部の固定用爪NLを外すだけで分解することができる。したがって、修理やバックライトの交換が容易である。

【0024】CHは、回路基板PCB1〜3と共通して同じ平面位置に設けた共通貫通穴で、製造時、固定して立てたピンに、シールドケースSHDと回路基板PCB1〜3とを順に各共通貫通穴CHを挿入して実装することにより、両者の相対位置を精度よく設定するためのものである。また、当該モジュールMDLをパソコン等の

応用製品に実装するとき、この共通貫通穴CHを位置決め基準とすることができる。

【0025】FGJは金属製シールドケースSHDと一体に絞り加工により形成された合計12個のフレームグランド用凸部で、シールドケースSHDの上面にモジュール内部に向かって設けられている。この凸部FGJが、回路基板PCB1〜3のグランド配線(図示省略)に接続されたフレームグランドパッドFGP(図4および図5参照)に半田付けにより接続されたシート状の導電部材(ここでは図示省略。図1の符号MB参照)に押し当てられる構造になっている(図1を用いて後で詳述)。

【0026】SH1〜4は、当該モジュールMDLを表示部としてパソコン、ワープロ等の情報処理装置に実装するために、シールドケースSHDに設けた4個の取付穴である。下側ケースMCAにも、シールドケースSHDの取付穴SH1〜4に一致する取付穴(図示省略)が形成されており、両者の取付穴にねじ等を通して情報処理装置に固定、実装する。ところで、取付穴を金属製シールドケースSHDのコーナーに設ける場合は、取付穴の絞り加工部(金属製シールドケースSHDを構成する金属板と一体で、かつ該金属板と高さが異なる平行面を成す絞り加工で作られた部分)を1/4の円形状とすることができる。しかし、回路基板PCB3の実装部品の配置の関係上、および回路基板PCB1とPCB2の電気的接続の関係上、取付穴SHをコーナーに設けたくなく、コーナーから所定の距離離れた中間部に設けたい場合、取付穴SHDの絞り加工部DRの形状は絞り加工の都合上1/4の円形状とすることができず、1/2の円形状となり、取付穴として必要な領域が大きくなってしまふ。そこで、図3に示すように、絞り加工部DRとこれに隣接する金属板との間の1/4の円形状の半径部に切欠きLを設けることにより、絞り加工が容易となり、取付穴SH1の絞り加工部DRを1/4の円形状とすることができ、取付穴に必要な領域を小さくすることができる。したがって、モジュールMDLを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。換言すれば、モジュールMDLの小型化を実現しつつ、取付穴SHをモジュールMDLのコーナーから所定の距離離れた中間部に設けることができる。

【0027】《フレームグランド》図1(a)は、本発明の一実施の形態を示す液晶表示モジュールの要部切断斜視図、(b)は(a)のA-A切断線に対応する部分の要部断面図である。

【0028】金属製シールドケースSHDと一体に当該モジュール内部の回路基板PCBに向かって凸部FGJを設け、該凸部FGJと回路基板PCBに設けたフレームグランドパッドFGPとをシート状の導電部材例えば金属板MBを介して電気的に接続する。フレームグランドパッドFGPと金属板MBとは、図1(b)に示すよ

うに、半田層SLにより電気的機械的に接続されている。なお、フレームグランドパッドFGP以外の導電部である配線パターンWPの上は、ソルダーレジスト等の絶縁コーティングIL(図1(b))により被覆されている。したがって、配線パターンWPと金属板MBとは、絶縁コーティングILにより電気的に絶縁されている。なお、凸部FGJは、例えば略円錐形をなし、前述のように、1枚の金属板からプレス加工により打ち抜き、折り曲げて成形する際、絞り加工により同時に形成される。また、凸部FGJと金属板MBとの接続は、弾性体からなるゴムクッションGCと透光スペーサILS(図2参照)を介在させて、金属製シールドケースSHDの爪NLと下側ケースMCAの凹部との前記嵌合により、凸部FGJが図1(b)の矢印a方向に金属板MBに押し当てられているだけである。

【0029】なお、金属板MBは、例えば長さ3mm×幅2mm、厚さ0.1~0.2mmの、半田めっきを表面に施した銅板や真鍮板からなる。あるいは、シート状の導電部材として、金属板MBの代わりに、導電性接着剤付きの導電テープを用いてもよい。この場合、フレームグランドパッドFGPとの接続は、半田付けではなく、導電接着剤により行う。

【0030】本実施の形態では、絶縁コーティングILで被覆されずに露出したフレームグランドパッドFGPは、金属板MBと電気的接続可能であればよく、小さく形成可能である。したがって、配線パターンWPや実装部品EP用スペースをできるだけ確保して配線パターンWP等の高密度化を図ることができる。一方、金属板MBの寸法は、シールドケースSHDの凸部FGJとの位置決め精度が確保可能な寸法に大きくできる。回路基板PCBのグランド配線(図示省略)に接続された、あるいはその一部であるフレームグランドパッドFGPと、シールドケースSHDの一部である凸部FGJとが電気的に接続されるので、高周波領域におけるグランド配線が強化され、有害な輻射電波の発生や侵入によるEMI問題を抑制することができる。また、半田付け等の作業性もよく、さらに、凸部FGJと金属板MBとは接触のみにより接続されているので、分解、修理も容易である。

【0031】なお、本実施の形態では、回路基板はガラスエポキシ樹脂等からなる固い回路基板や、FPC(フレキシブル プリンティッド サーキット)からなる柔軟な回路基板であってもよいことは勿論である。

【0032】《回路基板PCB1~3》図4は、表示パネルPNLと回路基板PCB1~3とがシールドケースSHD内に収納・実装された状態を示す下面図と各断面図、図5は、回路基板PCB1~3の下面図(PCB1と2にTCPが実装されてない状態を示し、PCB3は図4よりも詳細に示す)である。

【0033】CHI1、CHI2は表示パネルPNLを

駆動させる駆動IC(集積回路)チップ(図4の下側の5個は垂直走査回路側の駆動ICチップ、左側の10個は映像信号駆動回路側の駆動ICチップ)である。TCP1、TCP2は、駆動用ICチップCHIがテープオートメיתיドボンディング法(TAB)により実装されたテープキャリアパッケージ、PCB1、PCB2はそれぞれTCPやコンデンサCD等が実装されたPCB(プリンテッドサーキットボード)からなる回路基板である。FGPはフレームグランドパッド、JN3はドレイン側回路基板PCB1とゲート側回路基板PCB2とを電気的に接続するジョイナ、JN1、JN2はドレイン側回路基板PCB1とインターフェイス回路基板PCB3とを電気的に接続するジョイナである。ジョイナJN1~3は、複数のリード線(りん青銅の素材にSn鍍金を施したもの)をストライプ状のポリエチレン層とポリビニルアルコール層とでサンドイッチして支持して構成される。なお、JN1~3は、FPC(フレキシブルプリンティッドサーキット)を用いて構成することも可能である。

【0034】すなわち、表示パネルPNLの3方の外周部には表示パネルPNLの回路基板PCB1~3が「コ」の字状に配置されている。表示パネルPNLの1つの長辺(図4では左側)の外周部には表示パネルPNLの映像信号線(ドレイン信号線)に駆動信号を与える駆動ICチップ(ドライバ)CHI1をそれぞれ搭載した複数のテープキャリアパッケージTCP1を実装したドレイン側回路基板PCB1が配置されている。また、表示パネルPNLの短辺(図4の下側)の外周部には表示パネルPNLの走査信号線(ゲート信号線)に駆動信号を与える駆動ICチップCHI2をそれぞれ搭載した複数のテープキャリアパッケージTCP2を実装したゲート側回路基板PCB2が配置されている。さらに、表示パネルPNLのもう一方の短辺(図4の上側)の外周部にはインターフェイス回路基板(コントロール回路基板、コンバート回路基板とも称す)PCB3が配置されている。

【0035】回路基板PCB1~3は、3枚の略長方形状に分割されているので、表示パネルPNLと回路基板PCB1~3との熱膨張率の差により回路基板PCB1~3の長軸方向に生じる応力(ストレス)がジョイナJN1~3の箇所で吸収され、接続強度が弱いテープキャリアパッケージTCPの出力リード(図示省略)と液晶表示パネルPNLの外部接続端子(図示省略)の剥がれが防止でき、さらに、テープキャリアパッケージTCPの入力リードの応力緩和にも寄与し、熱に対するモジュールの信頼性を向上できる。このような基板の分割方式は、更に、1枚の「コ」の字状基板に比べて、それぞれが四角形状の単純な形状であるので1枚の基板材料から多数枚の基板PCB1~3が取得でき、プリント基板材料の利用率高くなり、部品・材料費が低減できる効果

がある(本例の場合は、約50%に低減できた)、なお、回路基板PCB1~3は、ガラスエポキシ樹脂等からなるPCB(プリンティドサーキットボード)の代わりに柔軟なFPC(フレキシブルプリンティドサーキット)を使用すると、FPCはたわむのでリード剥がれ防止効果をいっそう高めることができる。また、分割しない一体型の「コ」の字状のPCBを用いることもでき、その場合は工数の低減、部品点数削減による製造工程管理の単純化、回路基板間ジョイナの廃止による信頼性向上に効果がある。

【0036】3枚の回路基板PCB1~3の各グランド配線に接続されたフレームグランドパッドFGPは、図5に示すように、それぞれ5個、4個、3個設けられ、合計12個設けてある。回路基板が複数に分割されている場合、直流的には駆動回路基板のうち少なくとも1箇所がフレームグランドに接続されていけば、電気的な問題は起きないが、高周波領域ではその箇所が少なく、各駆動回路基板の特性インピーダンスの違い等により電気信号の反射、グランド配線の電位が振られる等が原因で、EMIを引き起こす不要な輻射電波の発生ポテンシャルが高くなる。特に、薄膜トランジスタを用いたアクティブ・マトリクス方式のモジュールMDLでは、高速のクロックを用いるので、EMI対策が難しい。これを防止するために、複数に分割された各回路基板毎に少なくとも1箇所がグランド配線(交流接地電位)をインピーダンスが十分に低い共通のフレーム(すなわち、シールドケースSHD)に接続する。これにより、高周波領域におけるグランド配線が強化されるので、全体で1箇所だけシールドケースSHDに接続した場合と比較すると、本例の12箇所の場合は輻射の電界強度で5dB以上30の改善が見られた。

【0037】シールドケースSHDのフレームグランド用凸部FGJは、前述のように、回路基板PCB1~3に向かう凸部で構成され、シールドケースSHDを下側ケースMCAに嵌合するときに、各凸部FGJが金属板MBに押し当てられて接続され、これにより回路基板PCB1~3のフレームグランドパッドFGPに電気的に接続される。したがって、接続用の特別のワイヤ(リード線)が不要である。

【0038】従来は、EMIを引き起こす不要な輻射電波の発生を抑えるために、信号波形をなまらせるための複数の抵抗・コンデンサが、信号源集積回路の近く、あるいは信号の伝送経路の途中などに分散して配置されていた。したがって、信号源集積回路の付近やテープキャリアパッケージ間などに、該抵抗・コンデンサを設けるためのスペースが何箇所も必要なため、デッドスペースが大きくなり、電子部品を高密度に実装することができなかった。本例では、図4に示すように、EMI対策用の複数の抵抗・コンデンサ・抵抗CRが、インターフェイス回路基板PCB3に設けた信号源集積回路TC

ON(後で詳細に説明する)から遠い、また、信号源集積回路TC ONからの信号を受信するドレイン側回路基板PCB1の駆動ICチップCHI1よりもさらに遠い、複数の駆動ICチップCHI1の信号流れ方向の下流側のドレイン側回路基板PCB1の端部に集中して配置してある。したがって、分散して配置するの比べ、デッドスペースを低減することができ、電子部品を高密度に実装することができる。したがって、モジュールMDを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。

【0039】《ドレイン側回路基板PCB1》ドレイン側回路基板PCB1は、図4に示すように、表示パネルPNLの長辺の一方側(図4では左側)のみに1枚だけ配置されている。すなわち、映像信号線DLは、走査信号線GLと同様に、液晶表示パネルPNLの片側のみに端子が引き出されている。したがって、表示パネルPNLの対向する2個の長辺に映像信号線を交互に引き出し、各長辺の外側にそれぞれドレイン側回路基板を配置した構成に比べて、表示部の周囲のいわゆる額縁部の面積を小さくすることができるので、液晶表示モジュールMDLおよびこれを表示部として組み込んだパソコン、ワープロ等の情報処理装置(図7参照)の外形寸法を小型化することができ、したがって、軽量化することができる。その結果、材料を低減することができるので、製造コストを低減することができる。なお、このドレイン側回路基板PCB1が配置された側は、図7に示すように、当該モジュールMDLをパソコン、ワープロ等に実装したときに、画面の上側に配置される位置である。このため、ノートブック型のパソコン、ワープロでは、通常、画面の下部に、表示部をキーボード部に取り付けるためのヒンジを設けるためのスペースが必要であるので、ドレイン側回路基板を画面の上部に配置することにより、画面の上下位置が適切となる。

【0040】映像信号線が液晶表示パネルの上下に交互に引き出され、2枚のドレイン側回路基板が液晶表示パネルの外周部の上下両側に配置されていた従来のモジュールでは、外部のパソコン等から入って来て当該モジュール内を流れる信号の流れに沿って電子部品が配置されたため、インターフェイス回路基板の中央部に、パソコン等と接続するためのコネクタと、信号源集積回路TC ONが配置されていた。本例のように、ドレイン側回路基板PCB1を液晶表示パネルPNLの片側に配置した場合、従来方式のように信号の流れに沿った電子部品配置を取ると、インターフェイス回路基板PCB3のドレイン側回路基板PCB1から遠い方の端部、すなわち、シールドケースSHDのコーナーに一番近い端部にコネクタCTを配置し(図4参照、なお、本例では、シールドケースSHDのコーナーに配置してない)、その次に、該コーナーから離れる方向の隣に信号源集積回路TC ONを配置するというレイアウトとなる。ここで、コ

ネクタCTを回路基板PCB3の一番端、すなわち、シールドケースSHDのコーナーに配置しようとする、コネクタCTの上はパソコン等と接続するため、下側ケースMCAで覆うことができないので（下側ケースMCAの切欠きMLCがコネクタCTの上に位置する）、取付穴SH4を有するシールドケースSHDのコーナーを、一致する取付穴（図示省略）を有する下側ケースMCAで覆うことができなくなり、機械的強度が低下してしまう。そこで、本例では、図4に示すように、高さの低い信号源集積回路TCONを回路基板PCB3の一番端、すなわち、シールドケースSHDのコーナー近傍の回路基板PCB3上に配置し、コーナー近傍を下側ケースMCAで覆うことができるようにし、該コーナーから離れる方向の隣にコネクタCTを配置している。すなわち、取付穴SH4を設けたシールドケースSHDのコーナー近傍が、一致する取付穴を設けた下側ケースMCAによって覆われるので、モジュールMDLをパソコン等の情報処理装置へ実装すると、モジュールMDLのシールドケースSHDおよび下側ケースMCAのコーナーが両者の取付穴SH4および取付穴を介してねじ等によりしっかりと押さえられ、固定されるため、機械的強度が向上し、製品の信頼性が向上する。なお、図7に示すように、パソコン等から入って来る信号は、まず、コネクタCTから一旦信号源集積回路TCONへ行き、その後、ドレイン側回路基板PCB1の駆動ICチップCHI1の方へ流れる。したがって、信号の流れが整っているため、無駄な信号の流れをなくすることができるので、無駄な配線を少なくすることができ、回路基板の面積を小さくすることができる。

【0041】また、図4に示す例では、信号源集積回路TCONおよびコネクタCTが、インターフェイス回路基板PCB3上でドレイン側回路基板PCB1との接続側（ジョイナJN1、JN2のある側）と反対側に設けられている。したがって、図7に示すように、液晶表示モジュールMDLをそのドレイン側回路基板PCB1がない側をヒンジと対向する側にして、パソコン、ワープロ等を実装することにより、ホストとの接続ケーブルを短くすることができる。その結果、ホストと液晶表示モジュールMDLとの接続ケーブルから侵入するノイズを低減することができる。また、ホストと信号源集積回路TCON間の接続も最短にすることができるので、ノイズの侵入に対しさらに強くすることができる。さらに、波形のなまり遅延に対しても強い。

【0042】《表示装置全体等価回路》表示マトリクス部の等価回路とその周辺回路の結線図を図6に示す。同図は回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。ARは複数の画素を二次元状に配列したマトリクス・アレイである。

【0043】図中、Xは映像信号線DLを意味し、添字G、BおよびRがそれぞれ緑、青および赤画素に対応し

て付加されている。Yは走査信号線GLを意味し、添字1、2、3、…、endは走査タイミングの順序に従って付加されている。

【0044】映像信号線X（添字省略）は上側の映像信号駆動回路Heに接続されている。すなわち、映像信号線Xは、走査信号線Yと同様に、液晶表示パネルPNLの片側のみに端子が引き出されている。

【0045】走査信号線Y（添字省略）は垂直走査回路Vに接続されている。

【0046】SUPは1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路やホスト（上位演算処理装置）からのCRT（陰極線管）用の情報をTFT液晶表示装置用の情報に交換する回路を含む回路である。

【0047】《液晶表示モジュールMDLを実装した情報処理》図7は、液晶表示モジュールMDLを実装したノートブック型のパソコン、あるいはワープロの斜視図である。

【0048】本例では、片側実装されたドレインドライバ用周辺回路を情報機器のヒンジ上方の表示部の上側に配置できるため、コンパクトな実装が可能となった。

【0049】情報機器からの信号は、まず、図では、左側のインターフェイス基板PCBのほぼ中央に位置するコネクタから表示制御集積回路素子（TCN）へ行き、ここでデータ変換された表示データが、ドレインドライバ用周辺回路へ流れる。このように、情報機器の横幅の外形の制約が解消でき、小型で低消費電力の情報機器を提供できた。

【0050】以上本発明を上記実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば本発明は、単純マトリクス方式の液晶表示装置、縦電界方式や横電界方式のアクティブマトリクス方式の液晶表示装置、あるいはCOG（チップオンガラス）方式の液晶表示装置、あるいはその他の各種装置にも適用可能なことは言うまでもない。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、グランド配線の一部と金属製シールドケースの一部とを、回路基板の配線パターンを覆う絶縁層上に配置したシート状の導電部材を介して接続したので、有害な輻射電波の発生を抑制するとともに、配線パターンや実装部品の高密度化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の一実施の形態を示す液晶表示モジュールの要部切断分解斜視図、（b）は（a）のA-A切断線に対応する部分の要部断面図である。

【図2】図1のアクティブ・マトリクス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示モジュールの分解斜視図であ

る。

【図3】シールドケースSHDの上面図、前側面図、後側面図、右側面図、左側面図である。

【図4】シールドケースSHD内に液晶表示パネルPNLと回路基板PCB1〜3を組み込んだ下面図、A-A切断線における断面図、A-A切断線における断面図、B-B切断線における断面図、C-C切断線における断面図、D-D切断線における断面図である。

【図5】テープキャリアパッケージTCPを実装しない回路基板PCB1〜3の詳細下面図である。

10

14

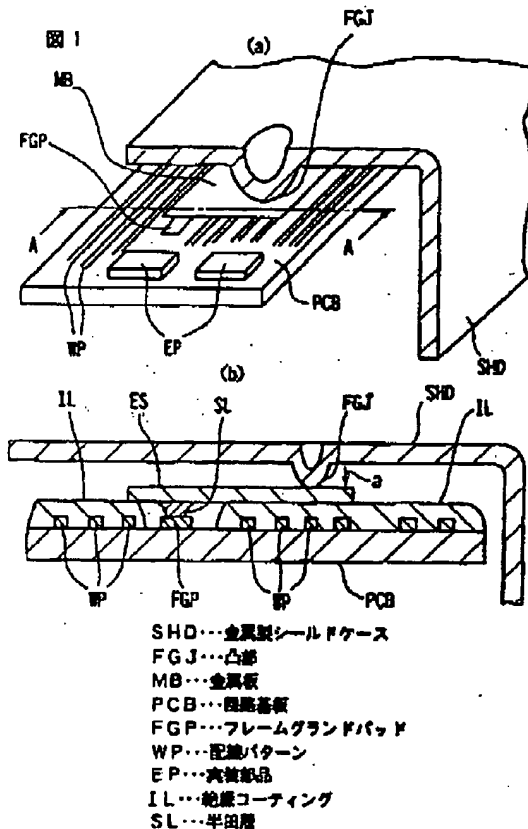
【図6】アクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示部を示す等価回路図である。

【図7】液晶表示モジュールMDLを実装したノートブック型のパソコン、あるいはワープロの斜視図である。

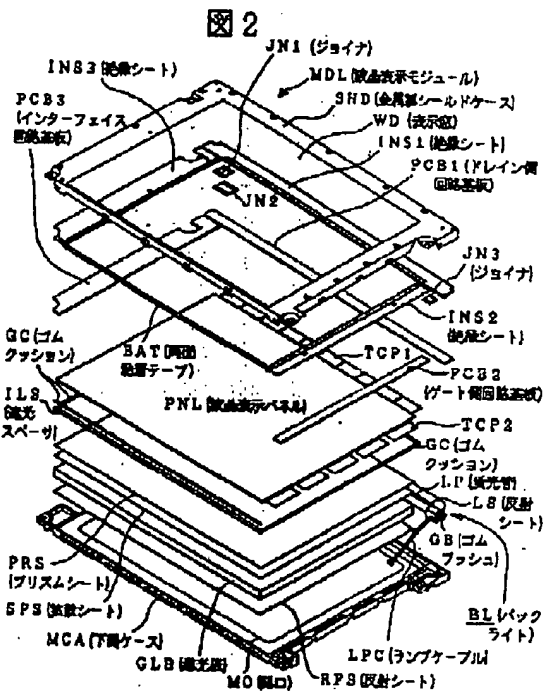
【符号の説明】

SHD…金属製シールドケース、FGJ…凸部、MB…金属板、PCB…回路基板、FGP…フレームグランドパッド、WP…配線パターン、EP…実装部品、IL…絶縁コーティング、SL…半田層。

【図1】

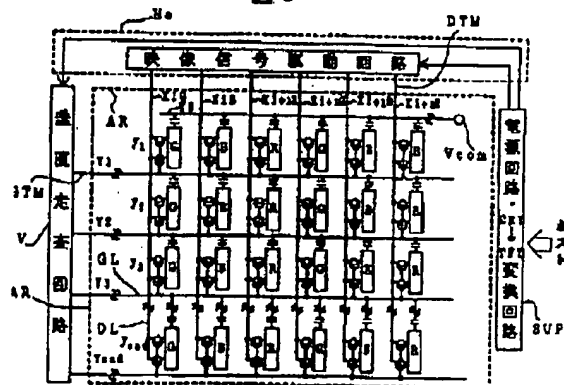


【図2】

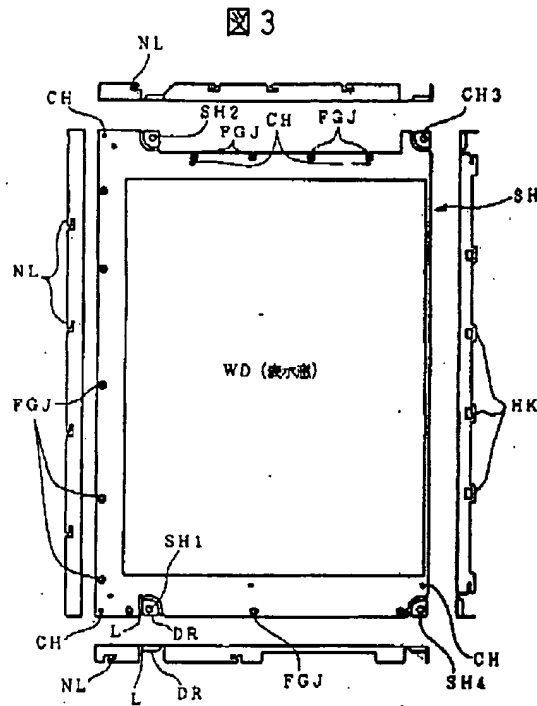


【図6】

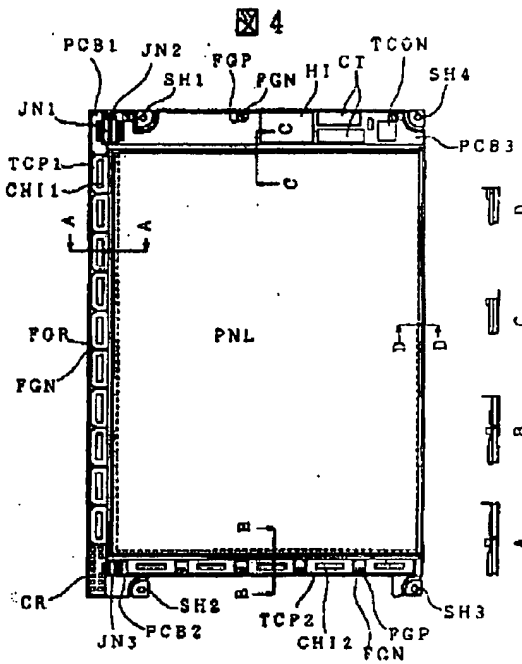
図6



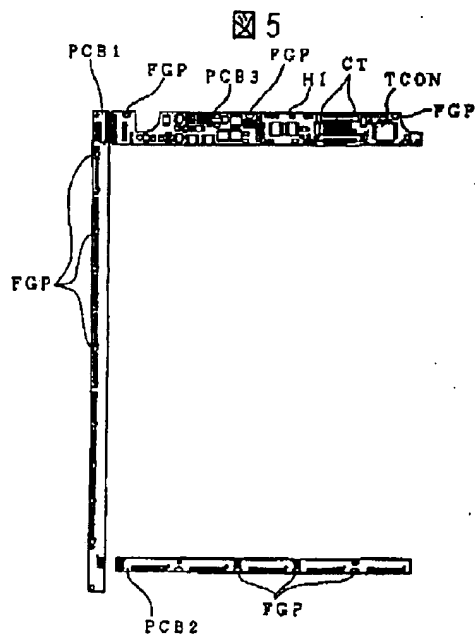
【図3】



【図4】

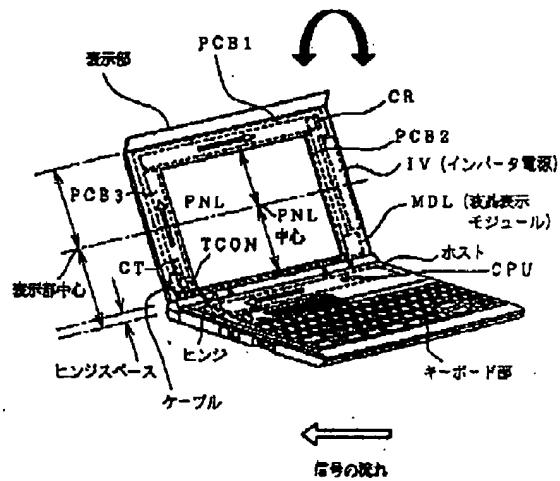


【図5】



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 薫
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.